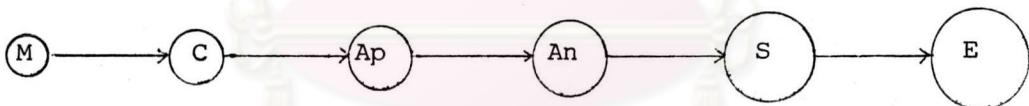


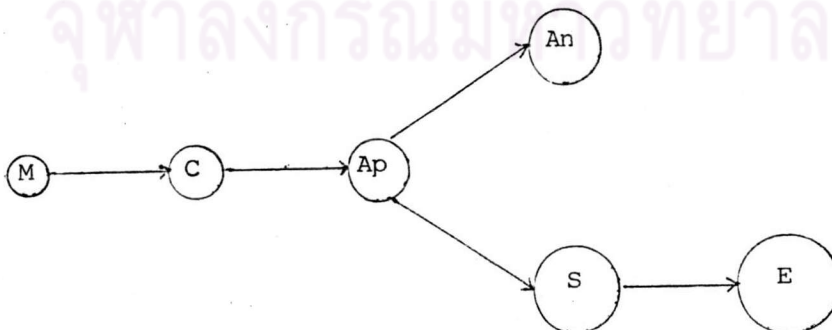
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแบบ Simple linear ในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร โดยแบ่งความสามารถในการเรียนรู้เป็น 6 ด้าน คือ ความจำ (Memory) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) และเพื่อศึกษารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร 3 รูปแบบ คือ

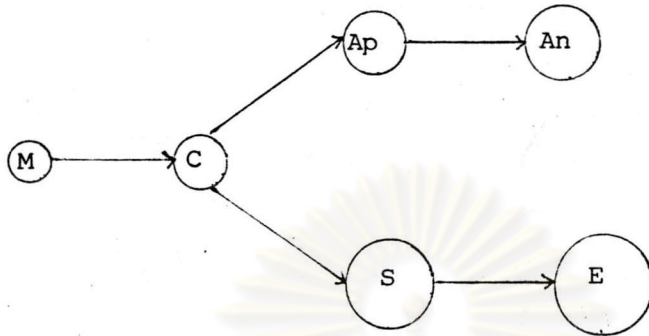
รูปแบบที่ 1 Simple linear model



รูปแบบที่ 2 Miller's model



รูปแผนที่ 3 Wright's model



กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2529 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 642 คน จากโรงเรียน 7 แห่ง แห่งละ 2 ห้องเรียน ในเขตพญาไท คลิ่งชัน หนองแขม บางกะปิ พระโขนง ป้อมปราบ และภาษีเจริญ

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เนื้อหาในแบบสอบอยู่ในขอบเขตของวิชา ค101 ค102 ค203 และ ค204 ในการพัฒนาเครื่องมือผู้วิจัยได้กำหนดตารางเฉพาะของแบบสอบประกอบด้วยความสามารถ 6 ด้าน คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า จากเนื้อหาวิชา 10 หัวข้อ รวมข้อคำถามทั้งหมด 120 ข้อ หาค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson ที่ 20 ได้ .8296 วิเคราะห์ตัวประกอบจากความสามารถ 6 ด้าน โดยการวิเคราะห์ตัวประกอบแบบแอลฟา พบว่า ความสามารถทั้ง 6 ด้าน วัดตัวประกอบที่สำคัญเพียงตัวประกอบเดียว ค่า eigenvalue 2.23 มีความแปรปรวนร้อยละ 37.2 ซึ่งบ่งชี้ว่าความสามารถ 6 ด้านนั้นมีมิติเพียงของการวัดที่สำคัญเพียงมิติเดียว จัดทำแบบสอบฉบับจริงโดยแบ่งข้อคำถามเป็นแบบสอบย่อย 2 ฉบับ ฉบับละ 60 ข้อ นำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการสอบทั้ง 2 ฉบับย่อย 100 นาที วิเคราะห์หาค่าคุณภาพของแบบสอบ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง และค่าความตรง

หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ ความซัดมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน วิเคราะห์ตัวประกอบ โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSSX และเปรียบเทียบรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครทั้ง 3 รูปแบบ โดยใช้วิธีการของ David A. Specht หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางและผลของตัวแปร เหตุที่เมื่อตัวแปรผล โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม PLS จากสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะการวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแต่ละรูปแบบในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงประจักษ์นั้น ได้ใช้การวิเคราะห์ 2 ส่วนคือการวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแต่ละรูปแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยตรง และการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแบบแล้วจึงเปรียบเทียบความสามารถของรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแต่ละรูปแบบกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแบบในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร

รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ประมาณร้อยละ 74

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบที่ 1 ในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร พบว่า รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบที่ 1 อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ประมาณร้อยละ 54 ($M = .5375$)

รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแล้วอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้ประมาณร้อยละ 57 ($Q = .5712$) และปรากฏว่าเมื่อเปรียบเทียบความสามารถของรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้น

การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบที่ 1 กับรูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูป ในการอธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร พบว่า ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($w = 353.9200$) ซึ่งให้ความหมายว่า รูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบที่ 1 กับรูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปสามารถอธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้แตกต่างกัน

2. ผลการศึกษารูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยในการอธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครจาก 3 รูปแบบ คือ Simple linear model, Miller's model และ Wright's model พบว่า รูปแบบที่ 1 (Simple linear model) อธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ประมาณร้อยละ 54 ($M = .5375$) รูปแบบที่ 2 (Miller's model) อธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ประมาณร้อยละ 55 ($M = .5462$) และรูปแบบที่ 3 (Wright's model) อธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ประมาณร้อยละ 57 ($M = .5676$)

รูปแบบที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแล้วอธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้ประมาณร้อยละ 57 ($Q = .5712$) รูปแบบที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแล้วอธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้ประมาณร้อยละ 58 ($Q = .5822$) และรูปแบบที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแล้วอธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้ประมาณร้อยละ 61 ($Q = .6110$) และปรากฏว่าเมื่อเปรียบเทียบรูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยในการอธิบายลำดับขั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร 3 รูปแบบ กับรูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูป พบว่าทั้ง 3 รูปแบบ ต่างก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($w = 353.9200, 341.8748$ และ 311.3600 ตามลำดับ) ซึ่ง

ให้ความหมายว่า รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแต่ละรูปแบบ ทั้ง 3 รูปแบบ กับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเติมรูปอธิบายลำดับชั้นการ เรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ของนัก เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้แตกต่างกัน

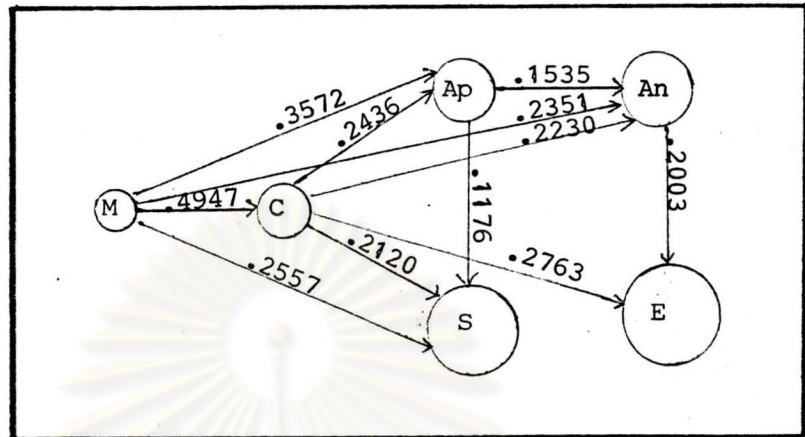
จากผลการศึกษา รูปแบบ โครงสร้างของลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยในการ อธิบายลำดับชั้นการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนัก เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้ง 3 รูปแบบดังกล่าว พบว่า รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการ เรียนรู้ทั้ง 3 รูปแบบ อธิบายลำดับชั้นการ เรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ของนัก เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นแตกต่างจากรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการ เรียนรู้แบบเติมรูป แต่รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบที่ 3 (Wright's model) สามารถอธิบายลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยได้สูงกว่ารูปแบบโครงสร้าง ของลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบที่ 1 (Simple linear model) และรูปแบบที่ 2 (Miller's model) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบ โครงสร้างของลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่ ความสัมพันธ์ของความสามารถในการ เรียนรู้แต่ละด้าน เป็นไปอย่างสอดคล้องเนื่องแต่ทิศทางของ การเรียงลำดับความสามารถในการ เรียนรู้มิได้พัฒนาไปในทิศทางเดียวมีการ แยกแขนง (Branching) มีแนวโน้มที่จะสามารถอธิบายข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ดีกว่ารูปแบบ โครงสร้างของ ลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่ความสัมพันธ์ของ ความสามารถในการ เรียนรู้แต่ละด้าน เป็นไป อย่างสอดคล้องเนื่องและพัฒนาเรียงลำดับติดต่อกันไปในทิศทางเดียว และจากการศึกษารูปแบบ โครงสร้างของลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเติมรูป พบว่า อธิบายลำดับชั้นการ เรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัยได้สูงกว่ารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการ เรียนรู้ รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และ รูปแบบที่ 3 โดยรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเติมรูปอธิบายลำดับชั้น การ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนัก เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้ประมาณ ร้อยละ 74 ($R_m^2 = .7358$) ดังนั้นจากผลการศึกษาในส่วนนี้สรุปได้ว่า รูปแบบโครงสร้างของ ลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่อธิบายลำดับชั้นการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนัก เรียนระดับมัธยม ศึกษาศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร เป็นรูปแบบที่มีลักษณะความสัมพันธ์ของ ความสามารถในการ เรียนรู้ แต่ละด้าน เป็นไปอย่างสอดคล้องเนื่อง แต่ทิศทางของการ เรียงลำดับความสามารถในการ เรียนรู้มิได้ พัฒนาไปในทิศทางเดียวมีการ แยกแขนง และความสามารถในการ เรียนรู้ในระดับแรก ๆ จะส่งผล ทั้งทางตรงและทางอ้อมไปยังความสามารถในการ เรียนรู้ในระดับหลัง

เนื่องจากรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยแบบเต็มรูป มีความสามารถในการเรียนรู้ระดับแรก ๆ บางด้านที่ไม่น่าจะเป็นพื้นฐานของความสามารถในการเรียนรู้ในระดับหลัง ดังนั้นจึงน่าจะมีรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครที่สามารถอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยแบบเต็มรูป แต่การเรียงลำดับของความสามารถในการเรียนรู้ซับซ้อนน้อยกว่า

3. ผลการค้นหารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยที่อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้สูงที่สุด และไม่แตกต่างจากรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยแบบเต็มรูป พบว่ารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงประจักษ์ไต่ประมาณร้อยละ 73 ($M = .7309$)

รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแล้ว อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ไต่ประมาณร้อยละ 98 ($Q = .9818$) และปรากฏว่าเมื่อเปรียบเทียบรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่กับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($w = 11.6754$) ซึ่งให้ความหมายว่ารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่กับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้ไม่แตกต่างกัน นั่นคือ รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่เป็นรูปแบบที่ดีที่สุดในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงประจักษ์ชุดนี้ เนื่องจากอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้เหมือนกันกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยแบบเต็มรูป แต่มีความซับซ้อนของรูปแบบโครงสร้างน้อยกว่า (Parsimoneous) รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยแบบเต็มรูป

รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่มีลักษณะดังนี้



จากรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ พบว่าเป็นรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นตอนการเรียนรู้คานพุทธิพิสัย ที่มีลักษณะของการสะสมเนื่องของความสามารถในการเรียนรู้ แต่ไม่ได้พัฒนาไปในทิศทางเดียวมีการ แยกแขนงของการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่ความสามารถด้านความเข้าใจ โดยความสามารถในการเรียนรู้ในระดับแรก ๆ สามารถส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมไปยังความสามารถในการเรียนรู้ในระดับหลังได้ ความสามารถในการเรียนรู้ที่เป็นความสามารถขั้นพื้นฐานที่จำเป็น และสำคัญของความสามารถในการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ คือ ความสามารถด้านความจำและความเข้าใจซึ่งส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมไปยังความสามารถด้านการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่มีลักษณะแตกต่างจากรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้คานพุทธิพิสัยแบบเต็มรูป คือ ความสามารถด้านความจำไม่ส่งผลทางตรงไปยังความสามารถด้านการประเมินค่า ความสามารถด้านการนำไปใช้ไม่ส่งผลทางตรงไปยังความสามารถด้านการประเมินค่า ความสามารถด้านการวิเคราะห์ไม่ส่งผลทางตรงไปยังความสามารถด้านการสังเคราะห์ และความสามารถด้านการสังเคราะห์ไม่ส่งผลทางตรงไปยังความสามารถด้านการประเมินค่า

อภิปรายผล

1. ลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นใน กรุงเทพมหานครอธิบายได้ด้วยรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยตามแบบ Simple linear ได้ประมาณร้อยละ 54

ผลการศึกษารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยตามแบบ Simple linear ในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร พบว่า อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ประมาณร้อยละ 54 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแบบแล้ว พบว่า รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยตามแบบ Simple linear อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้ประมาณร้อยละ 57 นั่นคือ รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยตามแบบ Simple linear อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานครได้ดีพอสมควร แม้ว่า การอธิบายนั้นจะยังดีไม่เท่ากับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแบบ ทั้งนี้ เนื่องจาก เมื่อพิจารณาถึงลักษณะรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยแบบ Simple linear แล้ว พบว่า ความสามารถในการเรียนรู้แต่ละด้านมีความสัมพันธ์กันอย่างสะสมต่อเนื่องเป็นลำดับขั้น และพัฒนาเรียงลำดับติดต่อกันไปในทิศทางเดียว ไม่มีการแยกแขนงของการพัฒนาความสามารถ โดยความสามารถในการเรียนรู้ระดับแรก ๆ เป็นพื้นฐานที่จำเป็นและสำคัญของความสามารถในการเรียนรู้ระดับหลัง นั่นคือ ความสามารถด้านความจำเป็นความสามารถพื้นฐานของความสามารถด้านความเข้าใจ ความสามารถด้านความเข้าใจเป็นพื้นฐานของความสามารถด้านนำไปใช้ ความสามารถด้านการนำไปใช้พื้นฐานของความสามารถด้านการวิเคราะห์ ความสามารถด้านการวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของความสามารถด้านการสังเคราะห์ และความสามารถด้านการสังเคราะห์เป็นพื้นฐานของความสามารถด้านการประเมินค่าตามลำดับ ดังนั้น ความสามารถในการเรียนรู้แบบ Simple linear จะมีลักษณะการเรียงลำดับขั้นจากความสามารถในการเรียนรู้ที่ซับซ้อนน้อยไปยังความสามารถในการเรียนรู้ที่ซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ โดยจะส่งผลเฉพาะผลทางตรงไปยังความสามารถในระดับต่อไปเท่านั้น ไม่เสนอลักษณะของการส่งผลทางอ้อม การที่รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยแบบ Simple linear มีเฉพาะลักษณะของผลทางตรงและการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้เป็นไปในทิศทางเดียว

ไม่มีการแยกแยะนี้ เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สามารถอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานครได้เพียงร้อยละ 54 แต่เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบ Simple linear ซึ่งการเรียงลำดับของความสามารถในการเรียนรู้แต่ละด้านเป็นไปอย่างง่าย ไม่ซับซ้อน มีจำนวนของเส้นทาง (Path line) จากความสามารถที่เป็นเหตุไปยังความสามารถที่เป็นผลเพียง 5 เส้นทาง อันเป็นลักษณะของรูปแบบโครงสร้างอย่างง่าย (Simple model) ก็ทำให้สรุปได้ว่ารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบ Simple linear เป็นรูปแบบที่อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานครได้ แม้ว่าจะอธิบายได้น้อยกว่ารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบอื่น ๆ ที่ได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์ชุดนี้

2. รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่ดีกว่าเป็นรูปแบบที่การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้มีการแยกแยะ

ผลการศึกษาความสามารถของรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 3 รูปแบบ คือ Simple linear model, Miller's model และ Wright's model พบว่ารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบที่ 3 (Wright's model) สามารถอธิบายลำดับชั้น การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้สูงที่สุด คือประมาณร้อยละ 57 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแบบ พบว่าอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้ประมาณร้อยละ 61 แต่รูปแบบที่ 3 อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ได้แตกต่างจากรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเต็มรูปแบบ เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบที่ 3 พบว่า ยังคงมีลักษณะความสัมพันธ์ของความสามารถในการเรียนรู้ที่มีการสะสมต่อเนื่อง โดยความสามารถในการเรียนรู้ระดับแรก ๆ จะยังคงส่งผลไปยังความสามารถในการเรียนรู้ระดับหลัง แต่ทิศทางของการเรียงลำดับความสามารถในการเรียนรู้ไม่ได้ติดต่อไปในทิศทางเดียวทั้งหมด มีการแยกแยะของการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่สามารถต้านความเข้าใจ ซึ่งส่งผลทางตรงไปยังความสามารถด้านการนำไปใช้และความสามารถด้านสังเคราะห์ทั้ง 2 ด้าน ลักษณะของรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้มีความซับซ้อนมากขึ้น เป็นรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ที่ซับซ้อน (Complex model)

3. รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้สูงที่สุดเป็นรูปแบบที่ส่งผลกระทบต่อผลทั้งทางตรงและทางอ้อม

จากผลการศึกษาในส่วนที่สองทำให้ได้แนวคิดที่ว่ารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานครได้สูงที่สุดเป็นรูปแบบที่มีลักษณะของการสะสมต่อเนื่องของความสามารถในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ อยู่แต่พัฒนาไปอย่างซับซ้อนมากขึ้น นั่นคือทิศทางของการเรียงลำดับของความสามารถในการเรียนรู้ไม่ได้เป็นไปในทิศทางเดียวมีการแยกแยะของทิศทางการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้บางด้าน และนอกจากนั้นจากการพิจารณารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเดิมรูป พบว่า ความสามารถในการเรียนรู้ระดับแรก ๆ จะส่งผลกระทบต่อผลทั้งทางตรงและทางอ้อมไปยังความสามารถในการเรียนรู้ระดับหลังจึงจะทำให้การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ระดับหลังเป็นไปอย่างสมบูรณ์มากขึ้น และเมื่อพิจารณาลักษณะรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ที่นำเสนอในหน้า 104 พบว่า เป็นรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้สูงที่สุด โดยอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ได้ประมาณร้อยละ 73 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเดิมรูปแล้ว พบว่า รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ อธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครได้ประมาณร้อยละ 98 ซึ่งอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ได้ไม่แตกต่างจากรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบเดิมรูป แต่รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่มีความซับซ้อนน้อยกว่า โดยมีเส้นทางที่แสดงความสัมพันธ์ของความสามารถในการเรียนรู้น้อยกว่า ทำให้เป็นรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายกว่า ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่ารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่เป็นรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่ดีที่สุดในการอธิบายลำดับชั้นการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงประจักษ์ชุดนี้

4. การพัฒนาความสามารถด้านการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ต้องอาศัยพื้นฐานจากความสามารถด้านความจำและความเข้าใจ

ในการจัดการศึกษาโดยทั่วไปนั้นมิได้มุ่งหมายให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ระดับสูง คือความสามารถด้านการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งความสามารถในระดับสูงเหล่านี้เป็นความสามารถที่จะทำให้บุคคลที่ได้รับการเรียนรู้และฝึกอบรมเป็นผู้ที่มีคุณภาพ การแสวงหาวิธีการสร้างบุคคลให้มีความรู้ความสามารถในระดับสูงนี้จึงเป็นหน้าที่ของนักจิตวิทยา นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องของทุกประเทศ ปัญหาในการพัฒนาความสามารถระดับสูงในขั้นต้นยังหาข้อสรุปจากผลการวิจัยได้ไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะให้แนวคิดจากกรอบทฤษฎีอย่างกว้าง ๆ สามารถที่จะชี้แนวทางในการปฏิบัติได้ด้วย ความมั่นใจ แต่จากผลงานวิจัยครั้งนี้ได้ผลสรุปว่าการสร้างความสามารถในการเรียนรู้ระดับสูงบางอย่างนั้น ไม่มีลักษณะของสิ่งที่เกิดขึ้นแบบเส้นตรง แต่เกิดขึ้นในลักษณะของการแยกแขนง กล่าวคือ ความสามารถในการสังเคราะห์ไม่ได้อาศัยพื้นฐานมาจากความสามารถด้านการวิเคราะห์ แต่พบว่า จะสามารถพัฒนาได้หลังจากที่บุคคลนั้นมีความสามารถด้านความจำและความสามารถด้านความเข้าใจ

ในด้านของความสามารถด้านความจำที่ใช้เป็นพื้นฐานที่จำเป็นของความสามารถในระดับหลัง ๆ นั้น ตามแนวคิดของ Bloom และคณะ (1972 : 62 - 77) แบ่งเป็นเป็น 3 ประเภท คือ ความจำในเนื้อเรื่อง ความจำในวิธีดำเนินการ และความจำในหลักวิชาและทฤษฎี นั่นคือ การที่บุคคลจะสามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนให้ถึงความสามารถทางสมองในระดับสูง (Higher mental abilities) ได้นั้นต้องมีการพัฒนาความสามารถด้านความจำทั้ง 3 ประเภท ให้ครบถ้วนเสียก่อนจึงจะใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาความสามารถระดับหลัง ๆ ต่อไปได้อย่างถูกต้องยิ่งขึ้น นอกจากนั้น Bloom และคณะยังแบ่งความสามารถด้านความเข้าใจเป็น 3 ประเภท คือ การแปลความ การตีความ และการขยายความ (Bloom, et al. 1972 : 89-96) ซึ่งความสามารถย่อย ๆ ในแต่ละด้านนี้มีลักษณะที่แตกต่างกันแต่ก็ยังคงอาศัยพื้นฐานจากความสามารถด้านความจำอยู่ อย่างไรก็ตามแนวคิดของ Bloom และคณะ ก็ได้ให้แง่คิดว่า การที่จะนำเอาความสามารถด้านความจำและความเข้าใจ ไปใช้เป็นความสามารถพื้นฐานความสามารถในระดับหลัง ๆ นั้น ต้องพิจารณาลักษณะย่อย ๆ ของความสามารถทั้งสองด้านเสียก่อน เพราะลักษณะของความสามารถด้านความจำที่แตกต่างกันย่อมเป็นพื้นฐานของความสามารถในระดับหลัง ๆ ที่แตกต่างกันด้วย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีอายุระหว่าง 13 - 15 ปี ซึ่งตามแนวคิดของ Piaget แล้ว มีพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในขั้นที่ 4 คือ ขั้นการคิดปฏิบัติการด้วยนามธรรม (Formal operations) โดยที่ลักษณะของความนึกจะเป็นแบบผู้ใหญ่ สามารถหาเหตุผลจากข้อมูลที่มีอยู่ นำมาแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมได้ คิดในลักษณะเชิงเหตุผลทั้งทางวิทยาศาสตร์และการสร้างสมมุติฐานในการแก้ปัญหา กระบวนการคิดทางสติปัญญาจะพัฒนาอยู่ในขั้นสูงสุด ซึ่ง Piaget เชื่อว่า เมื่อสติปัญญาของบุคคลอยู่ในลักษณะสมดุลแล้ว การขยายโครงสร้างของปัญญาจะไม่เกิดขึ้นอีก ดังนั้นการที่ผู้เรียนสามารถคิดตามลำดับขั้นได้จนถึงการคิดอย่างมีแบบแผนแล้ว ย่อมทำให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดของเขาได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้นการที่กลุ่มตัวอย่างสามารถคิดหาเหตุผล สร้างสมมุติฐาน และกำหนดกรอบของแนวคิดเพื่อใช้แก้ปัญหาหรือตัดสินใจต่าง ๆ โดยยึดตนเองเป็นจุดศูนย์กลางนี้ ย่อมทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาจนถึงขั้นสูงสุด คือ ความสามารถด้านการประเมินค่าได้ แต่เมื่อพิจารณาจากสภาพที่เป็นจริงของผู้เรียนแล้ว พบว่าสิ่งที่เบี่ยงเบนทำให้พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนไม่ได้เป็นไปตามลำดับขั้นทั้งหมด คือ การที่ผู้เรียนยึดตนเองเป็นจุดศูนย์กลาง ยึดความคิดของตนเป็นหลัก มองปัญหาที่พบในทัศนะของตนเอง โดยไม่คำนึงว่าผู้อื่นจะพิจารณาอย่างไร หรือจะมองปัญหาและเข้าใจปัญหาอย่างไร อันส่งผลไปยังความสามารถในการประเมินของผู้เรียนว่าการที่เขาจะประเมินสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เขาอาจอาศัยหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ยึดถือตามหลักวิชาน้อยกว่าการยึดหลักเกณฑ์ที่เขากำหนดโดยอาศัยความคิดของเขาเอง อันส่งผลให้ความสามารถด้านความจำไม่ส่งผลโดยตรงไปยังความสามารถด้านการประเมินค่า แต่ก็ยังส่งผลทางอ้อมผ่านความสามารถด้านอื่น ๆ ไปยังความสามารถด้านการประเมินค่า

จากรูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ที่ค้นพบนี้ ได้ข้อสรุปที่แสดงว่า ความสามารถในการเรียนรู้ขั้นสุดท้าย (Terminal learning ability) ในรูปแบบ คือความสามารถด้านการสังเคราะห์ และความสามารถด้านการประเมินค่า โดยความสามารถด้านการสังเคราะห์ได้รับผลทางตรงจากความสามารถด้านความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ส่วนความสามารถด้านการประเมินค่าได้รับผลทางตรงจากความสามารถด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์ การที่รูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่มีความสามารถขั้นสุดท้าย 2 ด้านนี้อาจเนื่องมาจากความสามารถด้านการประเมินค่าเป็นความสามารถในการเรียนรู้ที่ไม่ได้อาศัยพื้นฐานจากความสามารถด้านการสังเคราะห์และมี

ลักษณะของความสามารถที่เป็นการนำเอาความเข้าใจที่ได้รับมาปรับขยายและพิจารณาตัดสิน
 สิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยอาศัยแนวคิดของตนเป็นหลักในการตัดสินมากกว่าที่จะอาศัยแนวคิดทางหลักวิชา
 โดยตรง และเมื่อพิจารณาลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์แล้ว เป็นวิชาที่เอื้อต่อการให้ผู้เรียนมีความคิด
 เป็นของตนเอง หาเหตุผลมาขยายความรู้ความจำออกไปให้กว้างขวางกว่าเดิม เพื่อนำมาใช้
 แก้ปัญหาและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ดังนั้น การเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ย่อมมุ่งฝึกให้ผู้เรียนมีความ
 สามารถในการสรุปรวบรวมความคิดและความสามารถของตนเองประการหนึ่ง และอีกประการหนึ่ง
 ก็มุ่งให้ผู้เรียนสามารถพิจารณาตัดสินปัญหาทางวิชาการโดยอาศัยความสามารถด้านความเข้าใจใน
 ปัญหาของผู้เรียนเป็นหลัก อันเป็นจุดเน้นที่แตกต่างกันในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา
 คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อย่างไรก็ตามความสามารถด้านการสังเคราะห์และความ
 สามารถด้านการประเมินค่าก็ยังคงมีความสัมพันธ์กันอยู่ เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง
 ความสามารถด้านการสังเคราะห์และการประเมินค่า เป็น .2450

การที่รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ มีความ
 ซับซ้อนมากกว่ารูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแบบ Simple linear นั้น
 ทำให้ได้แนวคิดว่าความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลเป็นสิ่งที่ซับซ้อน ไม่สามารถอธิบายได้โดย
 อาศัยเพียงผลทางตรงเท่านั้น แต่ต้องพิจารณาถึงการส่งผลทางอ้อมโดยผ่านความสามารถในการ
 เรียนรู้ด้านอื่น ๆ ประกอบด้วย ดังนั้นความสามารถในการเรียนรู้ที่จะสามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ดี
 ในตัวผู้เรียนนั้นย่อมมีการส่งต่อและถ่ายทอดความสามารถในการเรียนรู้ระดับแรก ๆ ผ่านความ
 สามารถในการเรียนรู้ระดับหลัง ๆ อีกหลายชั้นตอน ในการดำเนินการทางการศึกษา ได้แก่ การ
 พัฒนาหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการศึกษาจะต้องคำนึง
 ถึงลักษณะรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ในลักษณะนี้ด้วย แต่มีความสามารถในการเรียนรู้
 บางด้านที่ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ระดับหลัง ๆ คือ ความสามารถด้านความจำ
 ไม่ส่งผลต่อไปยังความสามารถด้านการประเมินค่า ความสามารถด้านการนำไปใช้ไม่ส่งผลไปยัง
 ความสามารถด้านการประเมินค่า ความสามารถด้านการวิเคราะห์ไม่ส่งผลไปยังความสามารถ
 ด้านการสังเคราะห์ และความสามารถด้านการสังเคราะห์ไม่ส่งผลไปยังความสามารถด้านการ
 ประเมินค่า ดังนั้น การนำรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ไปใช้
 ต้องคำนึงถึงการไม่ส่งผลทางตรงของความสามารถในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ดังกล่าวด้วย

5. ความสามารถด้านความจำและความสามารถด้านความเข้าใจแบ่งเป็นความสามารถย่อยหลายประเภท และอาจส่งผลในการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ระดับสูงที่แตกต่างกัน

จากรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ ทำให้ได้แนวคิดในการนำไปประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษา โดยรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ชี้ว่า ความสามารถในการเรียนรู้ที่ถือว่าเป็นความสามารถในการเรียนรู้พื้นฐาน คือ ความสามารถด้านความจำและความสามารถด้านความเข้าใจ ที่ส่งผลไปยังการพัฒนาความสามารถด้านการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าตามลำดับ แสดงว่าความสามารถด้านความจำและความสามารถด้านความเข้าใจแบ่งเป็นความสามารถย่อยได้หลายประเภทที่สามารถส่งผลไปยังการพัฒนาความสามารถในระดับสูงที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการสร้างข้อคำถามที่ใช้วัดความสามารถด้านความจำและความเข้าใจสามารถสร้างได้หลายประเภท ดังเช่นที่ ชวาล แพริตกุล (2520 : 7) ได้เสนอในการสร้างข้อคำถามที่ใช้วัดความสามารถด้านความจำ โดยแบ่งประเภทของข้อคำถามเพื่อวัดความสามารถด้านความจำเป็น 3 ประเภท คือ ความสามารถด้านความจำในเนื้อเรื่อง ความสามารถด้านความจำในวิธีดำเนินการ และความสามารถด้านความจำในหลักวิชาและทฤษฎี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะของความสามารถด้านความจำที่แบ่งเป็นความสามารถย่อยได้หลายประเภท และนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างข้อคำถาม เพื่อวัดความสามารถในการเรียนรู้ระดับสูงที่แตกต่างกันได้

นอกจากนี้รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ยังได้แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ทั้ง 2 ด้านว่า ไม่ได้เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมด มีการแยกแยะของการพัฒนาความสามารถที่ความสามารถด้านความเข้าใจ ในส่วนนี้สามารถชี้ว่าในด้านการศึกษาและการวัดและประเมินผลการศึกษาได้ว่าการวัดและประเมินความสามารถในการเรียนรู้นั้นไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับของความสามารถในการเรียนรู้แบบ simple linear ความสามารถด้านการประเมินค่าก็ไม่ต้องรอให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลในความสามารถด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ให้ครบทุกด้านเสียก่อนเพียงแต่ถ้าผู้เรียนมีความสามารถด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์เท่านั้น ครูก็สามารถใช้เป็นพื้นฐานวัดและประเมินความสามารถด้านการประเมินค่าของผู้เรียนได้ เป็นการประหยัดเวลาและทำให้ครูสามารถวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับสภาพของผู้เรียนยิ่งขึ้น และยังช่วยแนะนำว่าควรวัด

และประเมินผู้เรียนในช่วงเวลาใดจึงเหมาะสม นอกจากนั้นแล้ว รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้น การเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ยังชี้แนะในด้านการสร้างคลังของข้อคำถาม (Item pool) ว่าควรสร้างข้อคำถามที่มุ่งวัดความสามารถในการเรียนรู้หลายๆ ด้านจะครอบคลุมจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และการเลือกข้อคำถามที่จะนำไปใช้วัดและประเมินความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นมึหลักในการเลือกอย่างไรจึงจะครอบคลุมทั้งในด้านของเนื้อหา และความสามารถที่ต้องการวัด ซึ่งทำให้แบบสอบมีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) มากขึ้น

ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ได้เสนอแนะวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการเรียนรู้ตามที่ต้องการ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นครูต้องพยายามให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน คือ ความสามารถด้านความจำและความสามารถด้านความเข้าใจเสียก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานนำไปสู่ความสามารถในการเรียนรู้ระดับหลัง ๆ ต่อไป เช่น ถ้าครูต้องการให้ผู้เรียนเกิดความสามารถด้านการสังเคราะห์ ก็ต้องสอนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถที่จำเป็น 3 ด้านเสียก่อน คือ ความสามารถด้านความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ เพราะความสามารถในการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านนี้ ส่งผลทางตรงไปยังความสามารถด้านการสังเคราะห์ นั่นคือ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นถ้าผู้เรียนเกิดความสามารถด้านความจำและความเข้าใจแล้วก็สามารถนำไปเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความสามารถของคนให้อยู่ในระดับที่ซับซ้อนขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

จากข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะ 2 ประการคือ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ จากข้อค้นพบเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างของลำดับชั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยในผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์นั้น สามารถนำไปใช้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ด้านการพัฒนาหลักสูตร ในการพัฒนาหลักสูตรควรคำนึงถึงความสามารถในการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน คือ ความสามารถด้านความจำและความสามารถด้านความเข้าใจเพื่อนำไปใช้ในการกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และความสามารถในการเรียนรู้ของเนื้อหาวิชาแต่ละบท ตลอดจนการวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1.2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยการเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้ผู้เขียนเกิดความสามารถด้านความจำและความเข้าใจ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานนำไปสู่การพัฒนาความสามารถด้านการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องสอนให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตามลำดับ ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอนมีความยืดหยุ่นมากขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอนที่เหมาะสมสามารถพิจารณาจากความสัมพันธ์ของความสามารถในการเรียนรู้แต่ละด้านโดยไม่จำเป็นต้องสอนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการเรียนรู้ทุกด้าน

1.3 ด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา สามารถนำไปใช้ในการวัดและประเมินการจักระบวนการของการศึกษาได้ทั้งระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างแบบสอบ เพื่อวินิจฉัยและแบบสอบตามลำดับขั้น เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาความสามารถในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนยังบกพร่องอยู่ เช่น ถ้าครูต้องการวัดความสามารถด้านการประเมินค่าของผู้เรียน ครูก็มุ่งสร้างข้อคำถามที่ผู้เรียนต้องอาศัยความสามารถความเข้าใจและการวิเคราะห์ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการตอบข้อคำถามด้านการประเมินค่า

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยโดยการนำรูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ตามพุทธิพิสัยรูปแบบใหม่ไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการเปรียบเทียบความสามารถด้านการสังเคราะห์ของผู้เรียนที่ผ่านและไม่ผ่านความสามารถด้านการวิเคราะห์ หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานตามลำดับ

2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous) และความเป็นวิวิธพันธ์ (Heterogeneous) ของความสามารถด้านความจำโดยตรง โดยศึกษาผลของความสามารถประเภทย่อย ๆ ของความจำที่มีต่อความสามารถด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เช่น ความสามารถด้านความจำในเรื่องส่งผลไปยังความสามารถด้านความเข้าใจ ความสามารถด้านความจำในวิธีดำเนินการส่งผลไปยังความสามารถด้านการนำไปใช้ และความสามารถด้านความจำในหลักวิชาและทฤษฎี ส่งผลไปยังความสามารถด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าตามลำดับ